

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2960540号

(45) 発行日 平成11年(1999)10月6日

(24) 登録日 平成11年(1999)7月30日

(51) IntCl⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

T

A

請求項の数12(全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平2-506479

(86) (22) 出願日 平成2年(1990)4月13日

(65) 公表番号 特表平4-505234

(43) 公表日 平成4年(1992)9月10日

(86) 国際出願番号 P C T / U S 9 0 / 0 1 9 9 5

(87) 国際公開番号 W O 9 0 / 1 4 2 7 3

(87) 国際公開日 平成2年(1990)11月29日

審査請求日 平成9年(1997)3月14日

(31) 優先権主張番号 3 5 4 , 0 2 7

(32) 優先日 1989年5月19日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(73) 特許権者 999999999

アシスト テクノロジーズ インコーポ
レーテッドアメリカ合衆国 カリフォルニア州
95035 ミルピタス マッカンドレス
ドライブ 1745

(72) 発明者 ボノラ アントニー チャールズ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州
94025 メンロ パーク フェルトン
ドライブ 300

(74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外7名)

審査官 瀧内 健夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ラッチ機構を備えたシール可能且つ輸送可能な容器

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】シール可能且つ輸送可能な容器において、内部領域及び第1シール面を備えたボックスと、周縁部及び第2シール面を備えたボックス扉とを有しており、第2シール面は、ボックス扉がシール方向に移動されると第1シール面と係合するようになっており、ラッチ手段を更に有しており、該ラッチ手段が、ボックスに対するボックス扉の運動を許容する第1位置と、ボックスに対するボックス扉の運動を制限する第2位置との間で第1方向の非こすり運動を行い、且つ前記第2位置と、ボックス扉の前記周縁部から間隔を隔てた位置において前記ラッチ手段がボックス扉を支持して該ボックス扉が撓まないようにする第3位置との間で第2方向の非こすり運動を行なって、ボックス扉をシール方向に移動させ且つ第1シール面と第2シール面とを接触させる

2

ことを特徴とするシール可能且つ輸送可能な容器。

【請求項2】シール可能且つ輸送可能な容器において、内部領域及び第1シール面を備えたボックスと、第2シール面を備えたボックス扉とを有しており、第2シール面は、ボックス扉がシール方向に移動されると第1シール面と係合するようになっており、ラッチ手段を更に有しており、該ラッチ手段が、前記内部領域内でラッチ手段とボックス又はボックス扉とがこすれ接触することなく、ボックスに対するボックス扉の運動を許容する第1位置とボックスに対するボックス扉の運動を制限する第2位置との間で第1方向に直線運動でき、且つ、前記内部領域内でラッチ手段とボックス又はボックス扉とがこすれ接触することなく、前記第2位置と第3位置との間で第2方向に枢動して、ボックス扉をシール方向

3

に移動させ、第1シール面と第2シール面とを接触させることを特徴とするシール可能且つ輸送可能な容器。

【請求項3】シール可能且つ輸送可能な容器において、第1シール面を備えたボックスと、周縁部及び第2シール面を備えたボックス扉とを有しており、第2シール面は、ボックス扉がシール方向に移動されると第1シール面と係合するようになっており、ラッチ手段を有しており、該ラッチ手段が、ボックスに対してボックス扉が移動されるときにラッチ手段がボックスと係合しない第1位置と、ラッチ手段がボックスに対するボックス扉の運動を制限する第2位置との間で第1方向に移動できるようにボックス扉に取り付けられていて、前記第1位置から第2位置へのラッチ手段の運動が該ラッチ手段とボックスとの間の滑り接触なくして行われ、ラッチ手段が更に、前記第2位置から、ラッチ手段がボックスに接触し且つボックス扉の前記周縁部から間隔を隔てた位置においてボックス扉を支持してボックス扉の撓みを防止する第3位置に向かう第2方向に移動できるようにボックス扉に取り付けられていて、該ラッチ手段とボックスとの間の滑り接触なくしてボックス扉をシール方向に移動させ、ラッチ手段を前記第1位置から第2位置に移動させ且つラッチ手段を第2位置から第3位置に移動させるラッチ作動手段を更に有していることを特徴とするシール可能且つ輸送可能な容器。

【請求項4】前記ラッチ手段が第1ラッチ部材及び第2ラッチ部材を備えており、前記ラッチ作動手段がボックス扉内で中央に配置されており且つ前記第1及び第2ラッチ部材の両方を移動させることを特徴とする請求の範囲第3項に記載の容器。

【請求項5】標準機械式インターフェース (SMIF) ボッドにおいて、内部領域、第1シール面、及び少なくとも2つのラッチ係合面を備えたボックスと、第2シール面を備えたボックス扉と、ボックス扉がボックスに対してシール方向に移動されるときに、前記内部領域を周囲の圧力条件から隔絶するシールを形成すべく前記第1及び第2シール面と係合する手段と、ボックス扉に設けられた第1及び第2ラッチ部材とを有しており、各ラッチ部材が、少なくとも2つのボックス係合部分を備えており且つ非係合位置と、第1係合位置と、第2係合位置との間で移動でき、ラッチ部材が、前記非係合位置から前記第1係合位置へとボックスに接触することなく移動でき、前記第1係合位置から前記第2係合位置へのラッチ部材の移動により、該ラッチ部材が少なくとも2つのラッチ係合面に対してこすれることなく、ラッチ部材の前記少なくとも2つのボックス係合部分と前記少なくとも2つのラッチ係合面のそれぞれとが接触され且つボックス扉がシール方向に移動され、

4

ボックス扉の中央に配置された2段カム手段を更に有しており、該2段カム手段が、第1独立作動段において前記ラッチ部材を前記非係合位置から前記第1係合位置に移動させ、且つ第2独立作動段において前記ラッチ部材を前記第1係合位置から前記第2係合位置に移動させることを特徴とする標準機械式インターフェースボッド。

【請求項6】前記ラッチ部材が前記第1係合位置にあるとき、ラッチ部材がボックスと接触し、前記ラッチ部材が前記第2係合位置にあるとき、ラッチ部材が、ボックス扉の周囲から間隔を隔てた位置にボックス扉を支持してボックス扉の撓みを防止することを特徴とする請求の範囲第5項に記載のシール可能且つ輸送可能な容器。

【請求項7】加工すべき物品の清浄度を維持する輸送可能な容器において、

物品を収容する内部空間を形成するボックスを有しており、該ボックスがボックスシール面と複数のラッチ面とを備えており、

ボックス扉シール面を備えたボックス扉と、

ボックス扉がボックスに対してシール方向に移動するとき、周囲の圧力条件から内部領域を隔絶するシールを形成すべく、ボックスシール面及びボックス扉シール面と係合する手段と、

前記ラッチ面のそれぞれに対応する複数のラッチアームを有しており、各ラッチアームが、ボックス係合部分を備えており且つ前記複数のラッチアームの各々がボックス扉内に完全に収容される引っ込み位置と前記複数のラッチアームの各々のボックス係合部分が前記複数のラッチ面のそれぞれに隣接して配置される突出位置との間でボックスに接触することなく移動できるように、且つ前記複数のラッチ面に対して前記複数のラッチアームがこすれることなく前記突出位置とラッチ位置との間で移動できるようにボックス扉に取り付けられており、直線運動及び回転運動できるように、前記複数のラッチアームをボックス扉に支持する第1手段と、ボックス扉シール面にほぼ平行な第1平面内の実質的な直線運動により、前記複数のラッチアームを引っ込み位置から突出位置に移動させ且つ前記複数のラッチアームを突出位置からラッチ位置まで回転させる第2手段とを更に有しており、前記複数のラッチアームのボックス係合部分が前記第1平面にほぼ垂直な方向に移動して、ボックス扉をシール方向に移動させることを特徴とする加工すべき物品の清浄度を維持する輸送可能な容器。

【請求項8】前記複数のラッチアームが、第1ラッチアーム及び第2ラッチアームを備えており、前記第1手段が、ボックス扉の周囲から間隔を隔てた位置においてボックス扉に設けられた第1群及び第2群のラッチアーム支持部材を備えており、前記第1群のラッチアーム支持部材が前記第1ラッチアームを支持しており、

前記第 2 群のラッチアーム支持部材が前記第 2 ラッチアームを支持していることを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の輸送可能な容器。

【請求項 9】前記第 2 手段が 2 段ロータリカムを有しており、該 2 段ロータリカムが少なくとも 2 つの第 1 段カム面及び少なくとも 2 つの第 2 段カム面とを備えており、前記 2 段ロータリカムがボックス扉の中央において回転可能に取り付けられていて、該 2 段ロータリカムの第 1 位置から第 2 位置への回転により、前記少なくとも 2 つの第 1 段カム面のそれぞれが前記それぞれのラッチアームと係合され且つそれぞれのラッチアームを引っ込み位置から突出位置へと移動させ、且つ、前記第 2 位置から第 3 位置への前記 2 段ロータリカムの回転により、少なくとも 2 つの第 2 段カム面のそれぞれが前記それぞれのラッチアームと係合され且つそれぞれのラッチアームを突出位置からラッチ位置へと駆動させることを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の輸送可能な容器。

【請求項 10】加工すべき物品の清浄度を維持する SMIF システムにおいて、

物品を収容する内部空間を形成する SMIF ボッドを有しており、該 SMIF ボッドが、

第 1 及び第 2 のボックスストップシール面及びラッチ面を備えたボックスと、

ボックス扉シール面を備えたボックス扉と、

ボックス扉がボックスに対してシール方向に移動されるときに、前記内部空間を周囲の圧力条件から隔離するシールを形成すべく、前記第 1 ボックスストップシール面及びボックス扉シール面と係合するガスケットと、ラッチアームとを有しており、該ラッチアームの各々がボックス係合部分を備えており、各ラッチアームが、ラッチアームがボックス扉内に完全に収容される引っ込み位置と、ラッチアームのボックス係合部分が前記ラッチ面のそれぞれに隣接して配置される突出位置との間をボックスに接触することなく移動できるように、且つ前記突出位置とラッチ位置との間を移動できるようにボックス扉に取り付けられており、

直線運動及び駆動運動できるようにラッチアームをボックス扉に支持する第 1 手段と、

ラッチアームを引っ込み位置から突出位置まで直線的に移動させ、且つラッチアームを突出位置からラッチ位置まで駆動させる第 2 手段とを更に有しており、ラッチアームのボックス係合部分がボックス扉をシール方向に移動させて第 1 シールを形成し、

第 1 及び第 2 のポートプレートシール面を備えたポートプレートを有しており、第 1 ポートプレートシール面が第 2 ボックスストップシール面とシール係合して第 2 シールを形成し、

第 2 ポートプレートシール面とシール係合して第 3 シールを形成する第 1 ポート扉シール面を備えたポート扉を更に有しており、前記ポート扉が前記第 2 手段を作動さ

せる手段を備えていることを特徴とする加工すべき物品の清浄度を維持する SMIF システム。

【請求項 11】前記内部空間と周囲の外部との間でボックスに連通している導管手段と、該導管手段を通る流体を濾過する濾過手段とを更に有していることを特徴とする請求の範囲第 10 項に記載の SMIF システム。

【請求項 12】加工すべき物品の清浄度を維持する SMIF システムにおいて、

10 物品を収容する内部空間を形成するボックスを有しており、該ボックスが第 1 及び第 2 のボックスストップシール面及びラッチ係合面を備えており、

第 1 ボックスストップシール面とシール係合して第 1 シールを形成する第 1 ボックス扉シール面を備えたボックス扉と、

ボックス扉をボックスストップにラッチするボックス扉ラッチ手段とを有しており、該ボックス扉ラッチ手段の操作により前記第 1 シールの形成及び解除が行われ、ボックス扉ラッチ手段が、

20 ボックス扉に設けられたラッチプレートを有しており、該ラッチプレートが少なくとも 2 つのボックス係合部分を備えており且つ非係合位置と、第 1 係合位置と、第 2 係合位置との間で移動でき、前記第 1 係合位置から前記第 2 係合位置へのラッチプレートの移動により、ラッチプレートの少なくとも 2 つのボックス係合部分がラッチ係合面に接触して、ボックスの内部領域に向けてボックス扉を移動させ、且つ前記第 1 及び第 2 シール面を一体に押圧して前記内部領域を周囲の圧力条件から隔離するシールを形成し、

30 2 段カム手段を有しており、該 2 段カム手段が、第 1 独立作動段において、ラッチプレートをボックスに接触させることなく、前記ラッチプレートを前記非係合位置から前記第 1 係合位置に移動させ、且つ第 2 独立作動段において、前記ラッチプレートを前記第 1 係合位置から前記第 2 係合位置に移動させ、

前記内部空間と周囲の外部との間でボックスに連通している導管手段と、

該導管手段を通る流体を濾過する濾過手段と、

加工ステーションとを有しており、該加工ステーションが、

第 1 及び第 2 のポートプレートシール面を備えたポートプレートを有しており、第 1 ポートプレートシール面が第 2 ボックスストップシール面とシール係合して第 2 シールを形成し、

第 2 ポートプレートシール面とシール係合して第 3 シールを形成する第 1 ポート扉シール面を備えたポート扉を有しており、前記ポート扉が前記ボックス扉ラッチ手段を付勢する手段を備えており、

前記濾過手段を通して流体をボックスから出入りさせる流体移動手段を更に有しており、該流体移動手段は、こ

れが付勢されたときに、前記導管手段と連通している流体を移動させて前記内部空間を交互に減圧又は加圧することを特徴とする加工すべき物品の清浄度を維持するSMIFシステム。

【発明の詳細な説明】

関連出願についての引照

本願は、本願の譲受人に譲渡されている次の全ての出願／特許に関連している。

・「シール形標準インターフェース装置 (SEALED STANDARD INTERFACE APPARATUS)」、発明者:George Allen Maney, Andrew William O'Sullivan, W. George Faraco、出願番号第635,384号、出願日1984年7月30日、現在米国特許第4,674,939号。

・「知能ウェーハキャリヤ (INTELLIGENT WAFER CARRIER)」、発明者:George Allen Maney, Anthony Charles Bonora, Mihir Parikh、出願番号第686,444号、出願日1984年12月24日、現在米国特許第4,674,939号。

・「ドア作動形リテーナ (DOOR ACTIVATED RETAINER)」、発明者:George Allen Maney, W. George Faraco, Mihir Parikh、出願番号第686,443号、出願日1984年12月24日、現在米国特許第4,815,912号。

・「標準機械式インターフェース装置用の長アームマニピュレータ (LONG ARM MANIPULATOR FOR STANDARD MECHANICAL INTERFACE APPARATUS)」、発明者:Anthony Charles Bonora, Andrew William O'Sullivan、出願番号第769,709号、出願日1985年8月26日、現在米国特許第4,676,709号。

・「標準機械式インターフェース装置用の短アームマニピュレータ (SHORT ARM MANIPULATOR FOR STANDARD MECHANICAL INTERFACE APPARATUS)」、発明者:Anthony Charles Bonora、出願番号第796,850号、出願日1985年8月26日、現在米国特許第4,674,936号。

・「ディスポーザブルライナを備えた容器 (CONTAINER HAVING DISPOSABLE LINERS)」、発明者:Mihir Parikh, Anthony Charles Bonora, W. George Faraco, Barney H. Huang、出願番号第829,447号、出願日1986年2月13日、現在米国特許第4,739,882号。

・「粒子濾過システムを備えたシール可能且つ輸送可能な容器 (SEALABLE TRANSPORTABLE CONTAINER HAVING A PARTICLE FILTERING SYSTEM)」、発明者:Mihir Parikh, Anthony C. Bonora、出願番号第840,380号、出願日1986年5月1日、現在米国特許第4,724,874号。

発明の背景

発明の分野

本発明は、粒子汚染を低減させる標準機械式インターフェース (standardized mechanical interface、SMIF) システムに関し、より詳しくは、輸送可能な容器であって該容器の内容物に外部ファクタの影響が及ばないようにシール可能な容器に関する。

関連技術の説明

標準機械式インターフェース (SMIF) システムは、米国特許第4,532,970号及び第4,534,389号に記載されているように、ヒューレットパッカード社 (Hewlett-Packard Company) により提案されたものである。SMIFシステムの目的は、ウェーハに作用する粒子束 (particle fluxes) を低減させることにある。この目的は、輸送時及び保管時に、ウェーハを包囲するガス状媒体 (空気又は窒素) がウェーハに対し本質的に静止した状態を機械的に達成すること、及び周囲の環境からの粒子が直接的なウェーハの環境に入らないようにすることにより、部分的には達成される。SMIFの概念は、運動、空気の流れ方向及び外部汚染物質に関して制御された、粒子の存在しない少量の空気が、ウェーハにとって清浄な環境を与えるという認識に基づいている。提案されたシステムについての更に詳細な説明が、「SMIF:VLSIの製造におけるウェーハカセットトランスファ技術 (SMIF:A TECHNOLOGY FOR WAFER CASSETTE TRANSFER IN VLSI MANUFACTURING)」という表題の論文 (Mihir Parikh及びUlrich Kemp著、雑誌「Solid State Technology」、1984年7月、第111～115頁) に記載されている。

上記形式のシステムは、 $0.1\mu\text{m}$ 以下から $200\mu\text{m}$ 以上の範囲の粒度に関係している。これらの粒度をもつ粒子は、半導体の加工に大きな障害となる。なぜならば、半導体デバイスの製造には微小の幾何学的形状が用いられるからである。今日、進歩した半導体加工には、 $1\mu\text{m}$ 以下の幾何学的形状が用いられている。 $0.05\mu\text{m}$ 以上の幾何学的寸法をもつ好ましくない汚染粒子は、実質的に、 $1\mu\text{m}$ の幾何学的寸法をもつ半導体デバイスに悪影響を及ぼす。もちろん、最近の傾向では半導体加工の幾何学的寸法がより小さくなりつつあり、研究開発過程では今日、 $0.5\mu\text{m}$ 以下のものもある。将来においては半導体の幾何学的寸法は一層小さくなるであろうし、従ってより小さな汚染粒子が対象となる。

SMIFシステムは3つの主要構成部品を有している。すなわち、(1) ウェーハカセットの保管及び輸送に使用する最小体積のシール形ポッド (容器) と、(2) ウェーハカセットのポート及びウェーハ加工装置の加工領域上に配置されるキャノピーであって、ポッド及びキャノピー内部の環境 (清浄空気源以降の環境) が小さな清浄空間になっているキャノピーと、(3) ウェーハカセット内のウェーハが外部環境による汚染を受けないようにして、シール形ポッドからウェーハカセットをローディング及びアンローディングする移送機構とである。

ウェーハは、ポッドに入れられて保管され且つ輸送され、またポッドから加工装置の一位置まで次のようにして移送される。最初に、ポッドは、キャノピーの頂部に設けられたインターフェースポートに置かれる。各ポッドは、ボックスと、加工装置のキャノピーのインターフェースポートの扉と関連するように設計されたボックス扉とを有している。次に、ボックス扉及びキャノピーの

インターフェースポートの扉のラッチが同時に開けられ、ボックス扉とインターフェースポートの扉とが同時に開放される。これにより、扉の外面上に存在することがある粒子が、ボックスとインターフェースポートの扉との間に捕捉（「サンドイッチ」）される。カセットがキャノピーの頂部に置かれた状態で、両扉が、機械的エレベータにより、キャノピーで覆われた空間内に下降される。カセットは、マニピュレータによりピックアップされて、加工装置のカセットポート／エレベータ上に置かれる。加工後は上記とは逆の作業が行われる。

SMIFシステムは、クリーンルームの内部及び外部の両方にプロトタイプのSMIF部品を用いた実験により、その有効性が実証されている。SMIFシステムによれば、クリーンルームの内部で開放カセットを取り扱う従来の方法に比べ少なくとも10倍の改善が得られる。

従来のSMIFポッドは、ラッチ表面に対するラッチ機構の物理的な「こすれ」による粒子を発生する潜在性がある。各ラッチ作業時には殆ど粒子は発生しないけれども、ウェーハの数百回に及ぶ加工工程の間には、SMIFポッドのラッチ及び／又はアンラッチの度毎に発生する粒子が多量に蓄積することになる。

従来のラッチシステムを用いたSMIFポッドでは、ラッチ部材及びラッチ面（ラッチ面的一方又は両方は傾斜面である）が、非係合位置から完全に係合した位置に移動するときにこすれが生じる。ボックス及びボックス扉のシール面は、これらのシール面を互いに押しつける圧力が加えられるとシールするように設計されている。従って、ラッチシステムは、（a）ボックスに対するボックス扉の移動を防止し、且つ（b）シール面を互いに押しつけるクランプ力を発生するものでなくてはならない。クランプ力は、傾斜したラッチ部材に沿ってラッチ面を摺動させること（又はこの逆）により発生される。

従来のSMIFポッドのラッチ機構は、通常ボックス上に設けられていて、ラッチ機構を、ボックスに対するボックス扉のクランプ又は加工ステーションのポートプレートに対するボックスのクランプに交互に使用できるようになっている。この両機能を達成するには、ボックスの底部の周囲にノッチ又は開口を設けて、ラッチ機構がボックス扉又はポートプレートのいずれかと係合すべく移動できるようにする必要がある。ところが、これらの開口は、汚染粒子が清浄な環境に入ることを許容するアクセスポイントとなっている。

従来のSMIFポッドにおいては、ラッチ機構がボックス扉の縁部を支持しており、このため、ボックス扉は、シール力に加えてボックス扉上に載置されるウェーハの重量を受け、変形（撓みすなわち曲がり）する可能性があり、従ってボックスとボックス扉との間のシールに漏洩を生じさせる潜在性を有している。また、SMIFポッド用の従来のラッチ機構はいたずらが可能であるため、権限のない者が容器の内容物にアクセスすることができる。

発明の要約

従って本発明の目的は、ラッチ機構を備えたシール可能且つ輸送可能な容器であって、ラッチ機構が全くこすれ接触すなわち摩擦接触することがなく且つ容器のいかなる部分もラッチ機構と接触しないように構成された容器を提供することにある。

本発明の他の目的は、ボックス扉の変形（すなわち撓み）が最小になる位置でボックス扉を支持するラッチ機構を提供することにある。

10 本発明の他の目的は、無用な操作が困難で、権限のない者が容器の内容物にアクセスできないように構成されたラッチ機構を備えた輸送可能な容器を提供することにある。

本発明の他の目的は、中央操作可能なラッチ機構を備えたSMIFポッドを提供することにある。

本発明の上記及び他の目的は、2方向の運動をなし且つボックスの清浄な内部領域中でボックス又はボックス扉とこすれ接触すなわち摩擦接触することなく両方向に移動できるラッチ機構により達成される。第1の運動方向では、ラッチ機構は、ボックス及びボックス扉が互いに自由に移動してポッドを開閉できる第1引込み位置（すなわちバイパス位置）から、ラッチ機構がボックスに対するボックス扉の移動を防止する第2位置（すなわち突出位置）まで移動される。ボックス及びボックス扉のシール面は、ボックス扉がシール方向に移動して、ボックス扉のシール面がボックスのシール面の方向に移動し且つ該シール面と接触するとき互いにシール接触する。ラッチ機構の第2移動方向は、ラッチ機構が、ボックス扉をボックスに対してシール方向に移動させる方向である。また、ラッチ機構は、ボックス扉の周囲から間隔を隔てた位置でボックス扉を支持する。

30 本発明によるシール可能且つ輸送可能な容器は、第1シール面を備えたボックスと、第2シール面を備えたボックス扉とを有しており、第2シール面は、ボックス扉がシール方向に移動されると第1シール面と係合するようになっており、ラッチ手段を有しており、該ラッチ手段が、内部領域内のラッチ手段とボックス又はボックス扉との間にこすれ接触を生じさせることなく、ボックスに対してボックス扉が移動できるようにする第1位置とボックスに対するボックス扉の移動を制限する第2位置との間で第1方向に移動でき、且つ第2位置と第3位置との間で第2方向に移動してボックス扉をシール方向に移動させ、内部領域内のラッチ手段とボックス又はボックス扉との間にこすれ接触を生じさせることなく第1及び第2シール面を接触させるように構成されている。

50 本発明による標準機械式インターフェース（SMIF）ポッドは、内部領域、第1シール面、及び少なくとも2つのラッチ係合面を備えたボックスと、第2シール面を備えたボックス扉とを有しており、第2シール面は、内部領域を周囲の圧力条件から隔絶すべくボックス扉がボッ

クスに対してシール方向に移動するとき第1シール面とシール係合し、ボックス扉に設けられたラッチ部材を有しており、各ラッチ部材が少なくとも2つのボックス係合部分を備えており且つ非係合位置 (disengaged position) と、係合する位置 (engaging position) と、係合した位置 (engaged position) との間で移動でき、ラッチ部材が、ボックスと接触することなく前記非係合位置から前記係合した位置へと移動でき、前記係合する位置から前記係合した位置への前記ラッチ部材の移動により、該ラッチ部材がラッチ係合面に対してこすれることなくラッチ部材のボックス係合部分とラッチ係合面とが接触され且つボックス扉がシール方向に移動され、2段カム手段を更に有しており、該2段カム手段が、第1独立作動段において前記ラッチ部材を前記非係合位置から前記係合する位置に移動させ、且つ第2独立作動段において前記ラッチプレート (ラッチ部材) を前記係合する位置から前記係合した位置に移動させるように構成されている。

本発明の上記及び他の目的及び利点は、添付図面に関連して本発明の好ましい実施例を詳細に説明する以下の記載により一層明瞭になるであろう。

図面の簡単な説明

第1A図は、SMIFポッドを受け入れるキャノピーを備えた加工ステーションを示す斜視図である。

第1B図は、第1A図の加工ステーションを断面した側面図である。

第2A図は、SMIFポッドと、該SMIFポッドを受け入れるポート組立体の部分とを示す斜視図である。

第2B図は、第2A図のB-B線に沿う断面図である。

第3図は、本発明によるSMIFポッドの分解斜視図である。

第4図及び第5図は、本発明によるラッチ機構がそれぞれ第1位置及び第2位置にあるところを示す平面図である。

第6図及び第7図は、本発明によるラッチ機構の2段ロータリカムがそれぞれ第1位置及び第2位置にあるところを示す平面図である。

第8A図は、本発明のラッチ機構と協働するSMIFポッドのボックスのインターフェース部分を示す平面図である。

第8B図は、第8A図の8B-8B線に沿う断面図である。

第8C図は、第8A図の8C-8C線に沿う断面図である。

第9図は、第8A図に示したインターフェース部分の一部を断面した側面図である。

第10図及び第11図は、本発明のラッチ機構がそれぞれ第2位置及び第3位置にあるところを示す側面図である。

第12図は、2段ロータリカムの平面図である。

第13図は、2段ロータリカムの側面図である。

第14A図及び第14B図は、ボックス扉の異なる撓みパタ

ーンを示す概略的斜視図である。

第15A図及び第15B図は、ボックス扉の異なる撓みパターンを示す概略的側面図である。

好ましい実施例の説明

以下、本発明を、ウェーハ及び/又はレチクルの保管及び輸送を行うSMIFシステムに関連して説明するけれども、本発明によるシール可能且つ輸送可能な容器は、他の非生物並びに実験動物のような生物の保管及び輸送にも使用できることを理解すべきである。

SMIFポッド及び該SMIFポッドと加工装置との組合せの全体的構成は、本願が参考とした米国特許第4,724,874号に記載されている。しかしながら、説明の完全性を期して、該米国特許明細書の概略的説明をここに記載する。

第1図 (第1A図、第1B図) 及び第2図 (第2A図、第2B図) には加工ステーション8が示されており、該加工ステーション8は、加工装置12のウェーハ取扱い機構を覆う容易に取外し可能な遮蔽体であるキャノピー10を有している。加工装置12は、例えば、ホトレジストアプリケーション、マスクアライナ、検査ステーション又は任意の同様な加工装置である。キャノピー10は、この内部の視覚検査及び/又はメンテナンスを容易に行い得るようにアクリル又はレキサン (Lexan) 等の透明プラスチックで作られており、加工装置12の取扱い機構及びウェーハ16を保持するウェーハカセットのようなホルダ14を包囲している。加工装置12内の環境は別々に維持され且つ別々に浄化されるため、加工装置12をクリーンルーム内に配置する必要はない。

シール可能且つ輸送可能な容器 (ポッド) 18は、ポート組立体24によりキャノピー10の水平表面22上に取り付けられている。また、容器18は、ボックス (又はボックスストップ) 20を有しており、該ボックス20は内部領域21及びボックス扉32を備えている。ポート組立体24は、ポートプレート26と、ポート扉28と、エレベータ機構30とを有している。エレベータ機構30は、集積回路のウェーハ16を入れるカセットホルダ14を、ボックス20の内部領域21からキャノピー10の下の領域内に移送する。第1B図において、ポート扉28及びボックス扉32は、それらの閉鎖位置が破線で示されている。ムーバ組立体34は、プラットフォーム36と、軸係合装置38と、駆動モータ40とを有している。プラットフォーム36はエレベータ機構30から延びており、ポート扉28と、ボックス扉32とホルダ14とを垂直方向に支持する。プラットフォーム36は、軸係合装置38を介して、エレベータ機構30の垂直ガイド42に取り付けられている。

一般に、ガイド (垂直ガイド) 42は親ねじ (図示せず) を有しており、該親ねじと係合してプラットフォーム36を上下に駆動するギア (図示せず) を駆動モータ40が駆動する。プラットフォーム36が閉鎖位置に駆動されると、ポート扉28がキャノピー10のポート開口を閉鎖す

る。

同様に、垂直ガイド42と係合する係合手段48を備えたプラットフォーム46には、全体を番号44で示すマニピュレータ組立体が固定されている。マニピュレータ組立体44は、マニピュレータアーム50と、ホルダ14と係合できる係合ヘッド52とを備えている。両プラットフォーム36、46の垂直方向操作及びマニピュレータ組立体44の操作により、ホルダ14は、そのボックス扉32上の位置から、破線で示すような準備ステーション13上の位置に移動される。

第2A図は、容器18及びポート組立体24の分解図である。容器18は、ボックス20とボックス扉32とを一体にシールしてボックス20の内部領域21を周囲の条件から隔離するときに、交互に加圧又は減圧される。ポートプレート26は、ガス供給弁52（第2B図）の同心状のインジェクタ／エクストラクタ50に連結できるようになっている。

第2B図には、加工装置12のポート組立体24に連結された容器18が示されている。容器18はシール関係をなしてポート組立体24に連結できるように設計されており、このため、ボックス20は、それぞれ第1ボックスストップシール面54及び第2ボックスストップシール面56を有している。ボックス扉32は、第1ボックスストップシール面54とシール係合する第1ボックス扉シール面58を有しており、両シール面54、58の間のガスケット55によりシールが形成される。ポートプレート26は、それぞれ第1ポートプレートシール面60及び第2ポートプレートシール面62を有している。第1ポートプレートシール面60は第2ボックスストップシール面56とシール係合し、両面56、60の間で第2シールとしてのガスケット57が圧縮される。

ポート扉28は、第2ポートプレートシール面62とシール係合する第1ポート扉シール面64を有しており、これらの両面の間にはガスケット59が設けられている。ボックスストップ（ボックス）20には、弁52とボックス20の内部空間（内部領域）21との間のチャンネルを形成する導管63を設けることができる。チャンネル（導管）63の一端には、該チャンネルを通る流体（例えばガス）用のフィルタ69が設けられている。

第1、第2及び第3のシールが形成されたならば、ボックス20の内部空間21を交互に減圧／加圧することにより、内部空間21が浄化される。内部空間21を減圧するため、インジェクタ／エクストラクタ50が付勢され、内部空間21から流体が排出される。流体が排出されるとき、流体は、フィルタ69、チャンネル63及びインジェクタ／エクストラクタ50の同心状の弁（図示せず）を通る。

ポート扉28はラッチ作動機構66を有しており、該ラッチ作動機構66は、ボックス扉ラッチ機構80を作動させ、これによりボックス20からボックス扉32を解放させるピン70を備えている。ウェーハ16はエレベータ機構30及びムーバ組立体34により加工装置12内の適正位置に移動され、人手を要することなく加工される。

次に、第3図～第13図に関連して、本発明によるSMIFポッド用のラッチ機構を説明する。好ましい実施例においては、ラッチ機構はボックス扉32に設けられていて、中央操作により、単一ラッチ作動機構が、ボックス20からボックス扉32を解放することを可能にしている。別の構成として、本発明のラッチ機構をボックス20に設けることもできる。

第3図に示すように、ボックス20はドーム形ハウジング90及びリング状の係合部分92を有している。ハウジング90及び係合部分92は、例えば射出成形により一体形成することができ、或いはボックス20を形成すべく組み立てられる別個の部品として形成することもできる。ボックス扉32のガスケット保持スロット122内にはガスケット120が配置されて、ボックス20とボックス扉32との間のシールを形成する。好ましい実施例においては、ボックス扉32にライナ（図示せず）が設けられ、ガスケット120が該ライナに接触するようになっている。このライナは、本願が参考とした米国特許第4,739,882号において説明されているように、例えばガス抜けがなく又は粒子を導入しないプラスチック材料で作られた取り外し可能なエレメントである。また、このライナは、静電気を放電させるかその帯電を防止できる材料で作することもできる。ラッチ機構80は、ベース（ボックス扉）32内に収容されており且つボックス扉32の窓94から突出して、ボックス20のラッチ係合面112i-8（第8図、第9図）と係合できるようになっている。

本発明の2段ロータリカムラッチ機構80は、第1及び第2のラッチプレート101i-2、ボックス扉32に枢着されたカム機構103、及びラッチプレート支持体105i-6を有している。ラッチ機構80は、第4図～第7図及び第10図～第11図に示す2段作動を行う。第1作動段においては、カム機構103がラッチプレート101i-2を直線的に摺動させ、第2作動段においては、カム機構103が、ラッチプレート支持体105i-6上でラッチプレート101i-2を枢動させる。

各ラッチプレート101i-2は少なくとも1つのボックス係合部分を有しており、好ましい実施例においては、ボックス係合部分は、ポッド内に使用されて200mmウェーハの保管及び輸送が行えるように設計されている。各ラッチプレート101i-2は、それぞれ2つのラッチアーム108i-2及び108i-4を備えている。各ラッチアーム108i-4は2つのラッチフィンガ110i-8を有しており、該ラッチフィンガ110i-8はボックス20のラッチ係合面112i-8（第8A図）の各1つと係合する。

ラッチの第1作動段は、ラッチプレート101i-2を、ラッチプレート101i-2がボックス扉32内に完全に収容される引っ込み位置（すなわち非係合位置）から、ラッチフィンガ110i-8がボックス扉32から突出してボックス20のラッチ係合面112i-8に隣接する突出位置（係合位置）まで移動させる作動である。第1作動段において、ラッチ

15

プレート101₁₋₂がボックス扉32の平面に平行な平面内で引込み位置から突出位置まで移動するとき、ラッチフィンガ110₁₋₈がラッチ係合面112₁₋₈と接触することはない。従って、ラッチ係合面112₁₋₈に対するラッチフィンガ110₁₋₈のこすれすなわち摩擦により粒子が形成されることは全くない。

ラッチの第2作動段は、ラッチフィンガ110₁₋₈の実質的な垂直運動である。ここで、「垂直運動」とは、ラッチの第1作動段中における、ボックス扉32の平面及びラッチプレート101₁₋₂の運動平面に対して垂直な方向をいう。第2作動段中のラッチフィンガ110₁₋₈の運動により、ラッチフィンガ110₁₋₈がラッチ係合面112₁₋₈の各1つと係合して、ボックス20の第1シール面と第2シール面とをシール係合させるラッチ力及び/又はクランプ力を発生する。第1シール面はボックス20のナイフエッジ118を備えており、第2シール面はボックス扉32のガスケット保持スロット122を備えている。ガスケット120はガスケット保持スロット122内に配置されて、ボックス20とボックス扉32との間のシールを形成する。ガスケット120は、ナイフエッジ118が接触して該ナイフエッジ118により押さえつけられたときに粒子を放散することがない弾力性のある圧縮性材料で作るのが好ましい。第8A図はボックス20の係合部分92を示す平面図であり、第8B図及び第8C図はナイフエッジ118を示す断面図である。前述のように、ボックス扉32とガスケット120との間にライナを設けることができる。

ラッチ機構80は、ボックス扉32のキャビティ124（第11図）内に配置される。カム機構103とラッチプレート101₁₋₂との相互作用及び/又はラッチプレート101₁₋₂とラッチプレート支持体105₁₋₆との相互作用により発生するあらゆる粒子は、キャビティ124内に収容される。また、キャビティ124から空気を抜き取るためのポートをボックス扉32に設け、キャビティ124内で形成されたあらゆる粒子を除去できるようにしてもよい。

次に、第6図、第7図、第11図、第12図及び第13図に関連して、カム機構103の構造及び作動を詳細に説明する。カム機構103は、枢軸130（第10図、第11図）に取り付けられた2段カムであり、枢軸130はボックス扉32の上面32aに取り付けられている。カム機構103の第1及び第2の孔132₁₋₂が、ラッチ作動機構66のピン70と係合する。ボックス扉32の底壁32bには第1及び第2のスロット134₁₋₂が設けられていて、ピン70がカム孔132₁₋₂と係合できるようにしている。

カム機構103及びラッチプレート101₁₋₂の2つの作動段は、次のようにして行われる。ラッチ作動の第1フェーズにおいては、カムロープ136₁₋₂が、ラッチプレート101₁₋₂のそれぞれのカム面138₁₋₂と係合する（第6図、第7図）。カム機構103がアンラッチ位置から中間位置まで約40°の角度にわたって回転すると、カムロープ136₁₋₂は、ラッチプレート101₁₋₂を引込み位置から突出

16

位置に移動させる。ラッチの第1作動段の摺動作動中に、ラッチプレート101₁₋₂をボックス扉32の平面に平行な平面内に維持するため、ラッチプレート101₁₋₂の各1つにはラッチプレートばね140₁₋₂（第10図、第11図）が取り付けられており、該ばね140₁₋₂は、それぞれのラッチプレート101₁₋₂のカムアーム109₁₋₂をカム機構103の方向に押圧している。ばね140₁₋₂により付与される押圧力により、それぞれのラッチプレート101₁₋₂のローラ142₁₋₂が、カム機構103のローラ面144に接触させられる。

カム機構103のローラ面144にはライザ（押上げ面）146₁₋₂（第10図～第13図）が設けられている。カム機構103が、中間位置からラッチ位置までの運動の最初の40°を超えて回転すると、ラッチプレート101₁₋₂のライナの運動が停止し、ローラ142₁₋₂がそれぞれのライザ146₁₋₂に乗り始める。ローラ142₁₋₂がライザ146₁₋₂に乗り上がると、ラッチプレート101₁₋₂が、ラッチプレート支持体105₁₋₆及びラッチプレート101₂とからなる第1群と、ラッチプレート支持体105₄₋₆からなる第2群との接触点により形成される軸線の回りで枢動する。ラッチプレート101₁₋₂のこの枢動により、ラッチフィンガ110₁₋₈が、これらのラッチフィンガ110とラッチ係合面112とのこすり運動を行うことなく、ほぼ垂直に移動される。本発明のラッチ機構80の場合、ラッチプレート101₁₋₂が中間位置にあるとき、ラッチプレート支持体105₁₋₆はフィンガ110から約2-1/4インチ（約57.2mm）の距離にあり、且つ中間位置からラッチ位置まで約0.054インチ（約1.37mm）だけ垂直方向に移動する。ラッチフィンガ110は僅かに約0.001インチ（約0.025mm）の水平方向移動を受けるに過ぎないことが経験的な結果により実証されている。この最小量の水平方向移動により、こすりによる粒子の発生が防止される。

アンラッチ作動においては、カム機構103が反対方向に回転すると、ローラ142₁₋₂がライザ146₁₋₂を下り降りる。ばね140₁₋₂の押圧力により、ローラ142₁₋₂はライザ146₁₋₂と接触した状態に維持される。ローラ142がローラ面144と接触するようになった後は、カムロープ136₁₋₂が、ラッチプレート101₁₋₂のカム面138₁₋₂と係合し、ラッチプレート101₁₋₂を突出位置から引込み位置に移動させる。

ラッチプレート101₁₋₂及びカム機構103がラッチ位置にあるとき、カムロープ136₁₋₂はカム機構103の回転軸線と整合した状態にある。従って、ラッチプレート101₁₋₂を突出位置から引込み位置に移動させようとするあらゆる力は、カム機構103をラッチ位置から回転させようとするトルクを何ら発生させることなく、カム機構103の回転軸線を介してカムロープ136₁₋₂に沿って伝達される。従って、カムロープ136₁₋₂は、ラッチの第2作動段の間及びラッチ機構がラッチ位置にあるときの両期間において、ラッチプレート101を物理的に突出位置に維持して、ラッチが直線的衝撃を受けたときに解放され

第14A図及び第15A図には、縁部（すなわち、支点200-1-4）においてのみ支持されており且つポッド内に保管されたウェーハの荷重であってボックス扉の面積全体にわたって均一に分布する荷重（ FW_{i-n} ）が作用している。ボックス扉の撓み Δ_i を図式的に示すものである。ボックス扉の周囲にはシール力FSも作用している。ボックス扉の長さLに沿う任意のセクションは梁として取り扱うことができ、梁の中央における最大撓み Δ_i は L^3 に従って変化する。荷重が作用する梁の撓み及び応力は、例えば $0b$

ery及びJones著「機械工学ハンドブック (MACHINERY'S HANDBOOK)」(1963年、Industrial Press社発行)に記載されている既知の現象である。撓み Δ の量があまりにも大きいと、ボックス扉とボックスとの間のシールが壊れてしまうであろう。

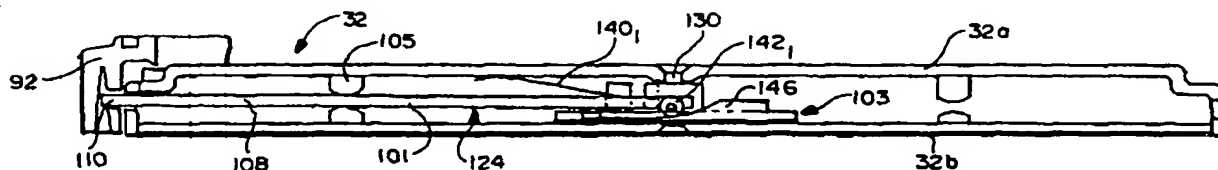
第148図及び第158図には、本発明によるボックス扉の最大撓み D_B が、縁部のみに於いて支持されたボックス扉の撓み D_A に比べ大幅に減少していることが図式的に示されている。本発明のボックス扉においては、ウェーハの荷重（FW）及びボックス扉に作用するシール力（FS）

は、ラッチプレート支持体105i-6の位置で支持される。長さLに沿うボックス扉の各セクションを梁として取り扱えば、中央での最大撓みD_BはB² (B² - A²) / Lに従って変化する。ボックス扉の片持ち部分にシール力FSを付与すると、ウェーハの重量により生じるボックス扉の撓みを生じさせる方向とは逆向きに作用する。本発明のボックス扉の最大撓みD_Bは撓みD_Aのほぼ1/10になるように決定されている。ボックス扉32の幅に沿ってラッチプレート支持体105が分散配置されているため、幅方向に沿う撓みが防止される。

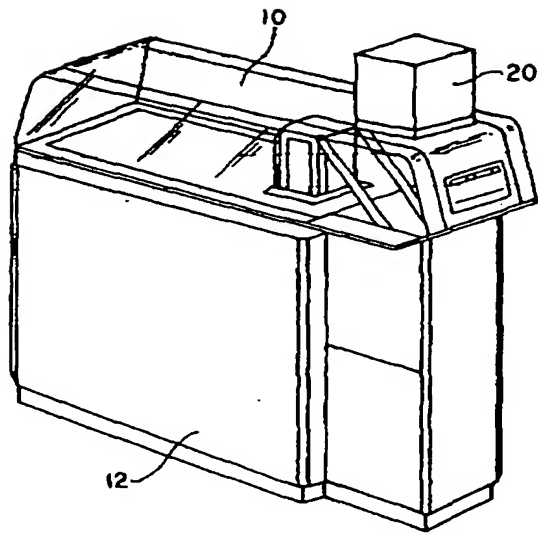
本発明のラッチ機構80は、ボックス20のベースの周囲を遮蔽する必要（従ってボックス20内の「清浄な」環境へのアクセス領域を無くす必要）は全くない。また、ラッチ機構80の全体がボックス扉32内に収容されているため、ボックス20の浄化を容易に行うことができる。また、ラッチ機構80に対する無用な操作は事実上なくなる。これは、ラッチプレート101を突出位置から引っ込み位置に移動させようとする力ではカム機構103を回転できないという事実、及びカム機構103がボックス扉32のキャビティ124内に収容されているため、正当な権限のない者はカム孔132内に道具を挿入してカム機構103を回転させる必要があるという事実による。従って、カム機構103が回転される前に作動させなくてはならないインターロックシステム及び／又はカム機構103が回転される前に挿入しなければならない機械的キーを使用してのアクセスが制限される。

好ましい実施例及び図面に関連して述べた上記説明から、当業者には本発明の多くの特徴及び利点が明らかになったであろう。従って、本発明の範囲内に含まれるあらゆる変更及び均等物は、本願の特許請求の範囲の記載によりカバーされる。

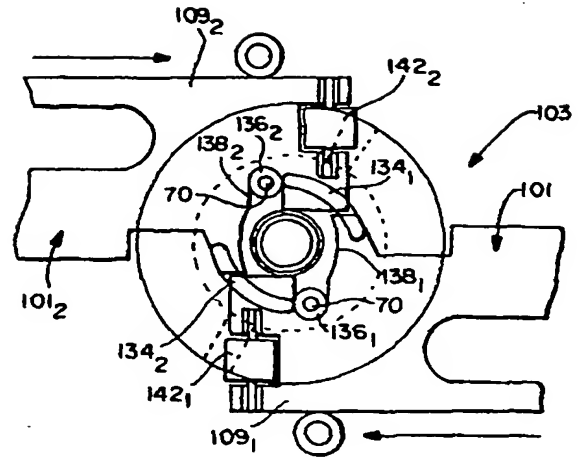
【第10図】



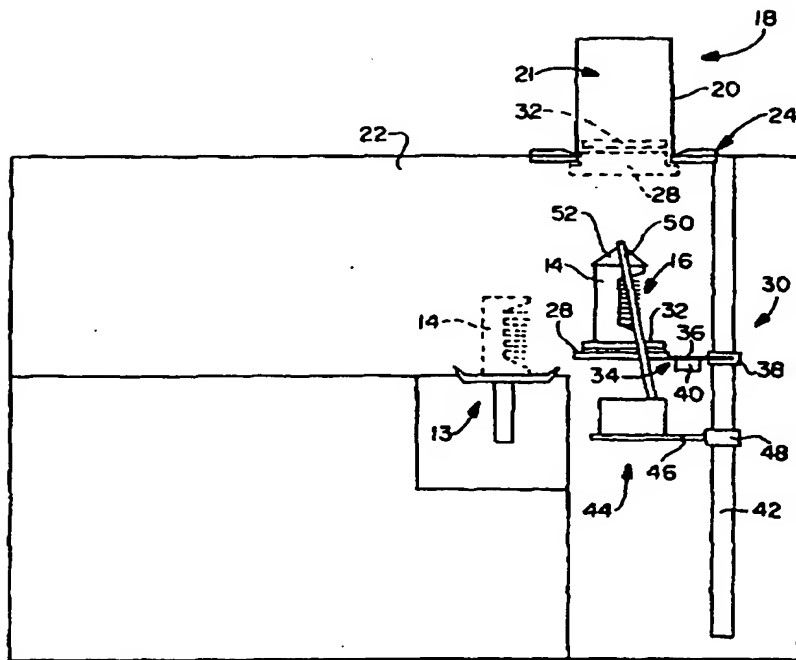
【第1A図】



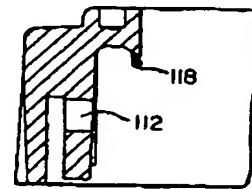
【第7図】



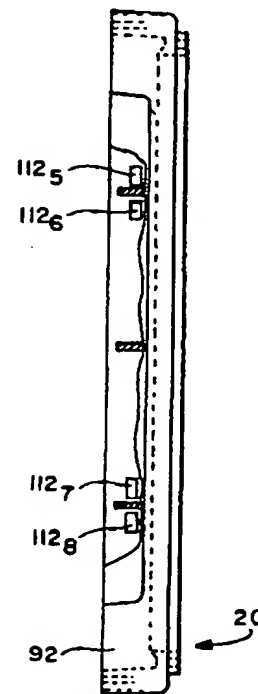
【第1B図】



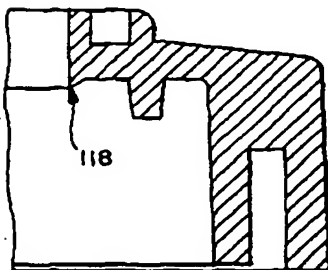
【第8B図】



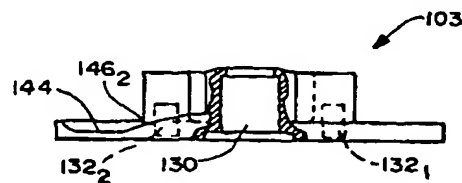
【第9図】



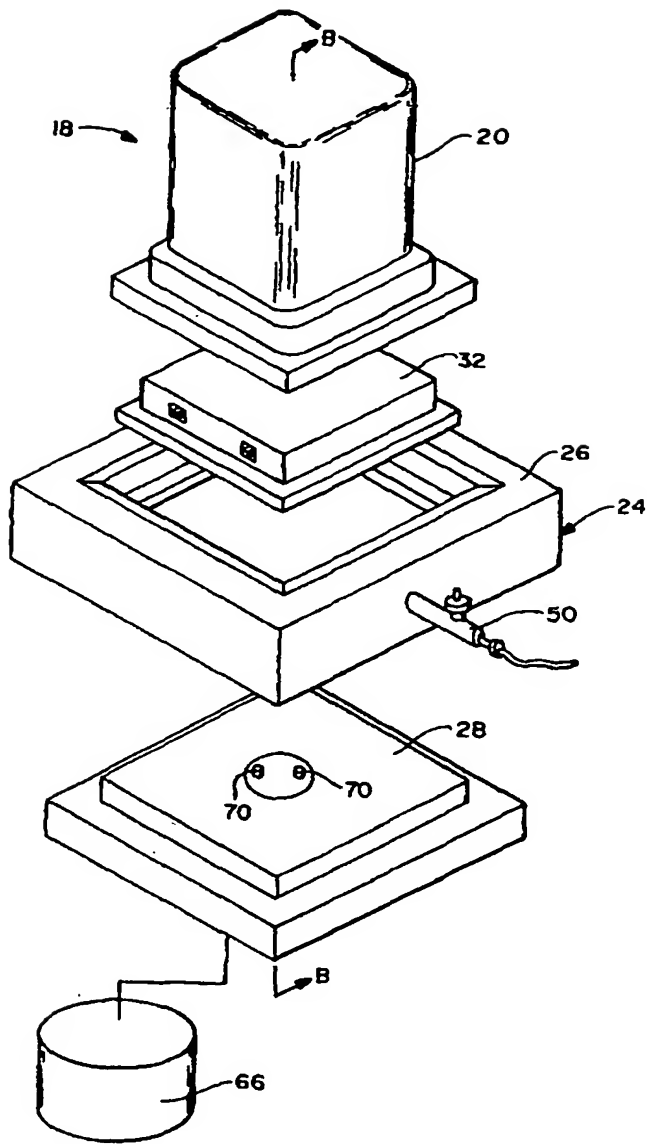
【第8C図】



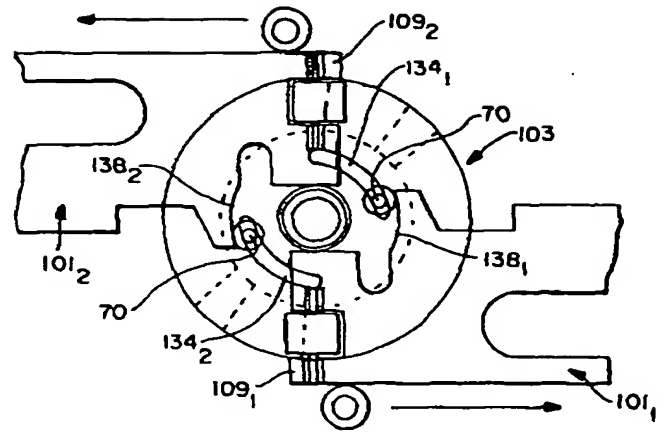
【第13図】



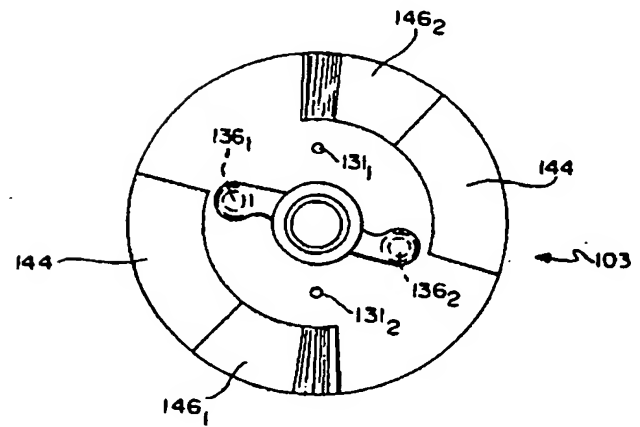
【第2A図】



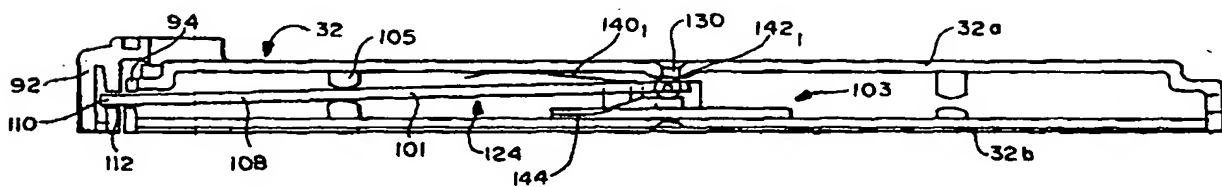
【第6図】



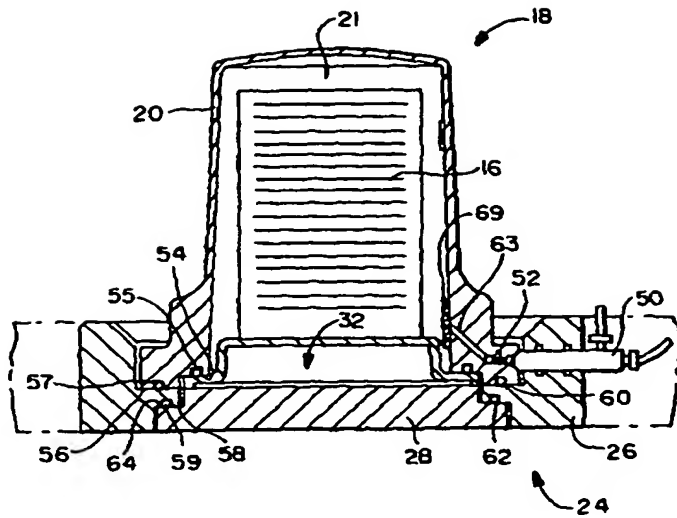
【第12図】



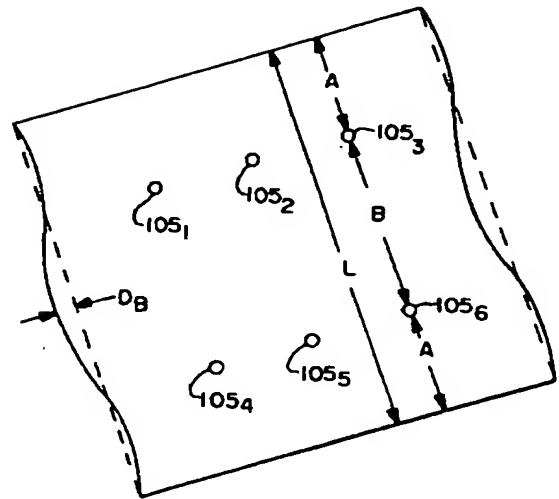
【第11図】



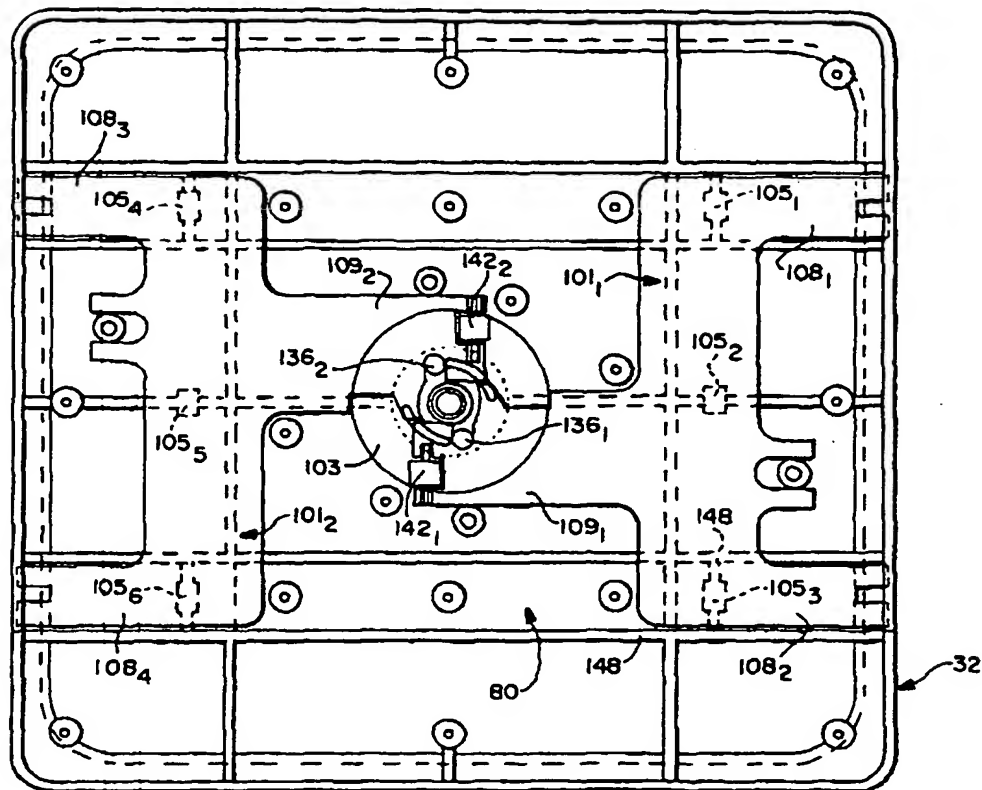
【第2B図】



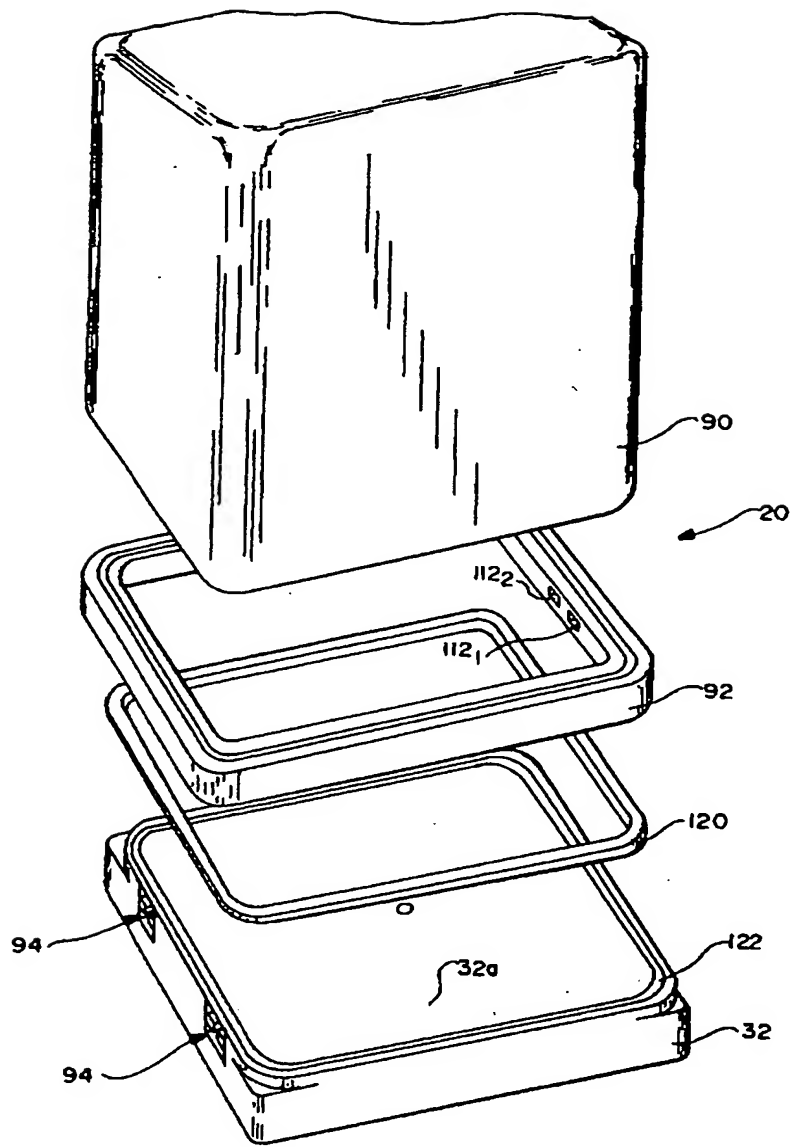
【第14B図】



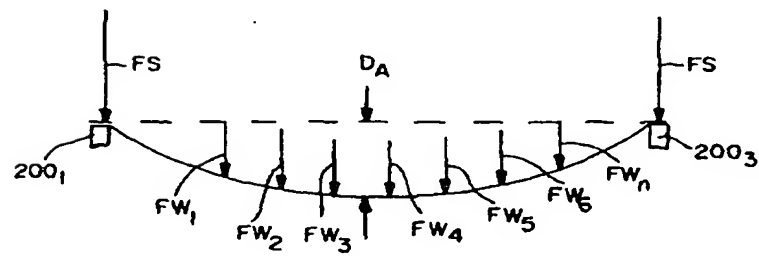
【第4図】



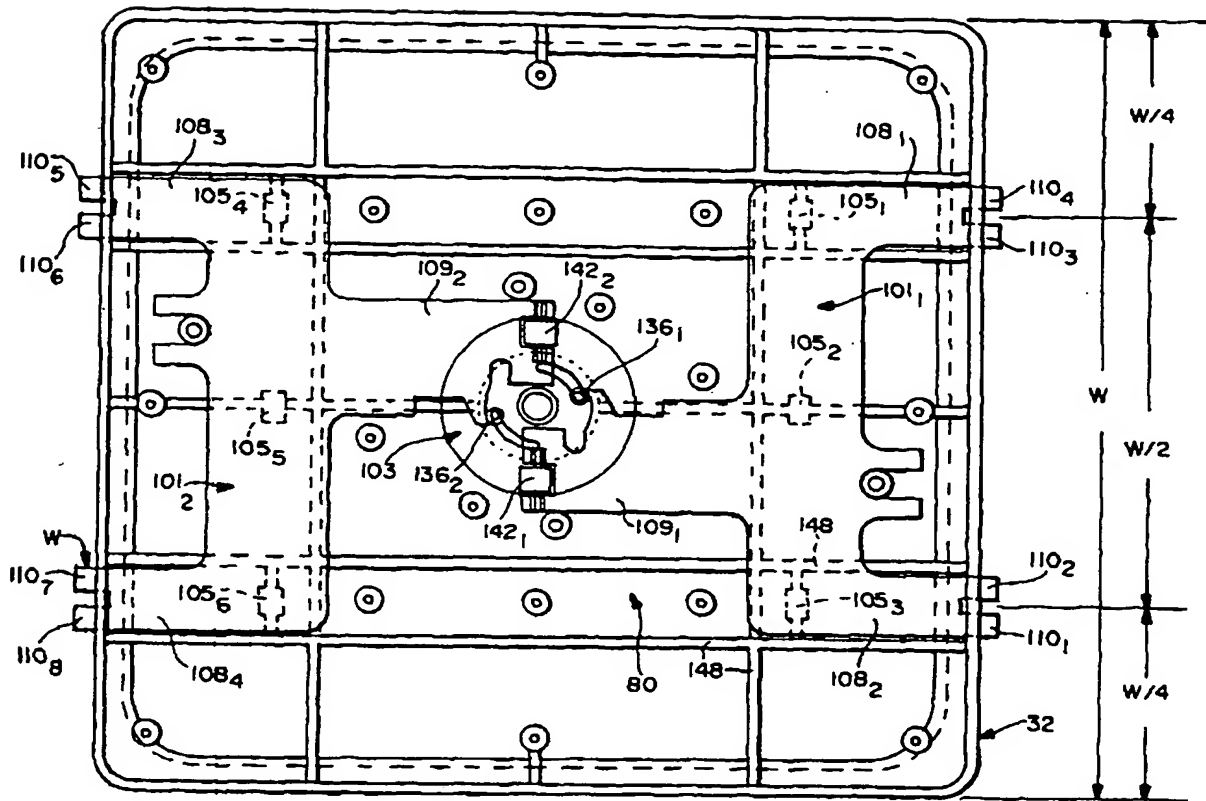
【第3図】



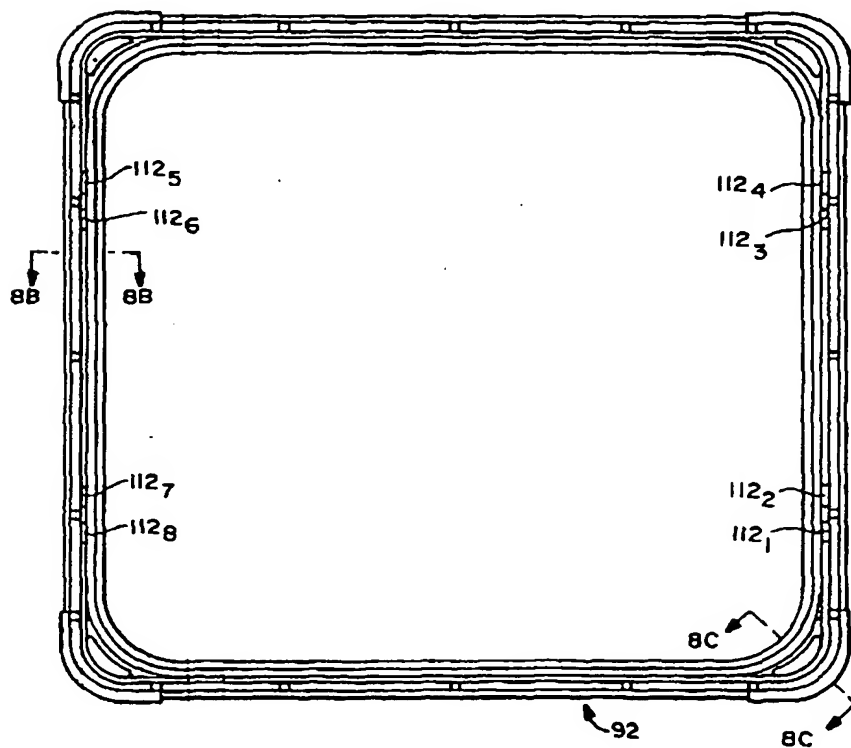
【第15A図】



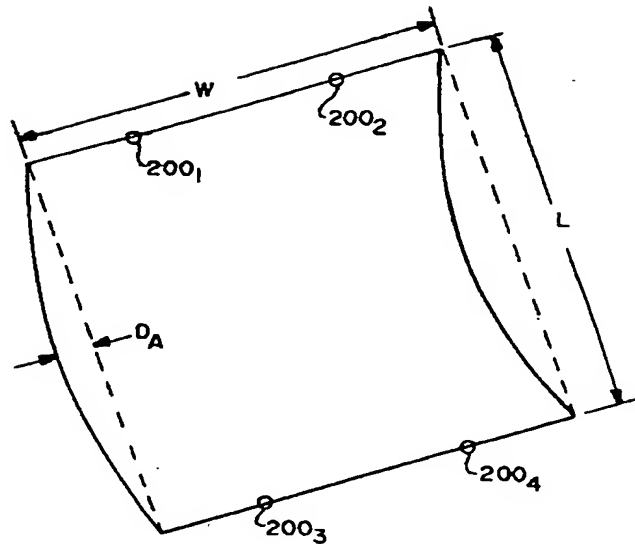
【第5図】



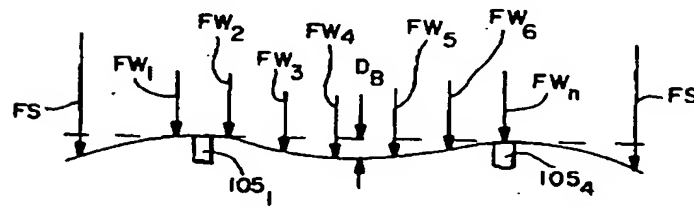
【第8A図】



【第 1 4 A 図】



【第 1 5 B 図】



フロントページの続き

(72) 発明者 ローゼンキスト フレデリック セオド
ア
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
94062 レッドウッド シティ キャ
ニオン ロード 738

(56) 参考文献 特開 昭62-222625 (J P, A)
特開 昭62-237233 (J P, A)
実開 昭63-136339 (J P, U)
特表 昭61-502994 (J P, A)
特表 昭63-503260 (J P, A)

(58) 調査した分野(Int. Cl.⁶, D B 名)
H01L 21/68